

## Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung zum stirnseitigen Anschließen der Leiter eines vorzugsweise mehradrigen Kabels, mit einem mit Kontaktelementen versehenen Steckteil, mit einem Adernaufnahme- und -führungsteil und mit einer Kabelaufnahme, wobei das Adernaufnahme- und -führungsteil Aderführungskanäle aufweist und wobei das Steckteil und die Kabelaufnahme miteinander verbindbar, insbesondere verschraubbar sind und im zusammengebauten Zustand das Adernaufnahme- und -führungsteil zwischen dem Steckteil und der Kabelaufnahme angeordnet bzw. von dem Steckteil und der Kabelaufnahme umschlossen ist.

Zunächst soll nachfolgend erläutert werden, welche der verwendeten Begriffe bei der nachfolgenden Beschreibung zunächst des Standes der Technik, dann der Erfindung welche Bedeutung haben bzw. haben sollen:

- a) Der Begriff "Kabel" steht für eine elektrische Leitung, die mindestens eine Ader, in der Regel aber mehrere Adern aufweist; sind mehrere Adern vorhanden, so wird von einem mehradrigen Kabel gesprochen. Bei nur einer Ader wird von einem einadrigen Kabel gesprochen.
- b) Die Adern eines Kabels bestehen aus einem Leiter und einer Aderisolation.
- c) In einem Kabel sind die für sich isolierten Leiter, also die mit jeweils einer Aderisolation versehenen Leiter, in ihrer Gesamtheit von einer weiteren Isolation umgeben, der Kabelisolation. Bei einem einadrigen Kabel ist neben der Aderisolation keine weitere Isolation vorgesehen.

Einleitend ist ausgeführt, daß die Erfindung eine Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung zum stirnseitigen Anschließen der Leiter eines mehradrigen Kabels betrifft. Dabei kann das Kabel an ein elektrisches Gerät angeschlossen oder mit einem zweiten Kabel elektrisch leitend verbunden werden. Geht es um das Anschließen eines Kabels an ein elektrisches Gerät, so

liegt eine Anschlußeinrichtung vor. Sollen zwei Kabel miteinander verbunden werden, so handelt es sich um eine Verbindungseinrichtung. Unabhängig davon, ob nun ein Anschluß oder eine Verbindung vorgenommen wird, findet stets ein Anschließen des Kabels bzw. des Leiters durch ein Kontaktelement statt. Im folgenden wird nun überwiegend auf eine Anschlußeinrichtung abgestellt. Gleichwohl ist jedoch auch immer eine Verbindungseinrichtung im zuvor erläuterten Sinn gemeint.

Bei einer Anschlußeinrichtung zum elektrisch leitenden Anschließen eines Kabels an ein elektrisches Gerät ist elektrisches Gerät ganz allgemein zu verstehen; insbesondere sollen unter den Begriff "elektrisches Gerät" auch elektrische und elektronische Bauteile, Einrichtungen und Vorrichtungen fallen.

Eingangs ist gesagt worden, daß die Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung zum stirnseitigen Anschließen der Leiter eines mehradrigen Kabels vorgesehen ist. Zunächst ist es in der Praxis zwar üblich, daß mehradrige Kabel angeschlossen werden, grundsätzlich kann die Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung jedoch auch für solche Kabel verwendet werden, die nur eine einzige Ader aufweisen.

Mit der eingangs beschriebenen Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung werden in der Regel Kabel angeschlossen, bei denen zwar die Kabelisolation, nicht jedoch die Aderisolation der einzelnen Adern vor dem Anschließen entfernt worden sind. Die Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung ermöglicht somit das Anschließen von nicht-abisolierten Leitern. Möglichkeiten zum Anschließen nicht-abisolierter Leiter sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt. Zu diesem Zweck werden beispielsweise sogenannte Schneidklemmen oder Schneidklemmanschlußeinrichtungen verwendet, bei denen die in der Regel als Kontaktmesser ausgebildeten Kontaktelemente von seitlich außen in die Aderisolation einschneiden, bis sich eine Kontaktierung mit dem Leiter ergibt. Daneben gibt es eine zweite Möglichkeit des Anschließens von nicht-abisolierten Leitern, bei denen die in der Regel als Kontaktspeße ausgebildeten Kontaktelemente die Aderisolation nicht durchtrennen, sondern von der Stirnseite der Ader her etwa in Richtung der Längsachse der Ader in den Leiter und/oder die Aderisolation eindringen und mit dem Leiter kontaktieren.

Bei der mit der vorliegenden Erfindung zu schaffenden Kabelanschluß- oder  
-verbindungseinrichtung wird nun von der zweiten Möglichkeit Gebrauch  
gemacht, d. h. die Aderisolation wird nicht von der Seite eingeschnitten, son-  
dern es erfolgt ein Anschließen der Leiter von der Stirnseite. Dabei werden in  
5 der Regel bei einem solchen Anschließen litzenförmige Leiter verwendet, bei  
denen somit das Kontaktelement zwischen die einzelnen Litzen des Leiters  
cindringt. Aufgrund der Rückstellkraft der Aderisolation besteht eine zur  
elektrischen Kontaktierung ausreichende Klemmkraft zwischen den einzel-  
nen Litzen des Leiters und dem in den Leiter eingedrungenen Kontaktele-  
10 ment.

Aus der deutschen Patentschrift 44 18 259 ist eine Kabelanschluß- oder -ver-  
bindungseinrichtung der in Rede stehenden Art bekannt, bei der das Adern-  
aufnahme- und -führungsteil aus einem steckseitigen Stutzen und einem kabe-  
15 lelseitigen Endteil besteht. Im montierten Zustand der Kabelanschluß- oder  
-verbindungseinrichtung wird der Stutzen in eine entsprechende Ausneh-  
mung im Steckteil eingeschoben. Die Ausrichtung der einzelnen Adern zu  
den Kontaktelementen erfolgt nun dadurch, daß in dem Adernaufnahme- und  
-führungsteil vier achsparallele Kanäle zur Aufnahme der Adern vorgesehen  
20 sind, die im montierten Zustand mit den Kontaktelementen fluchten. Dabei ist  
der Innendurchmesser der Kanäle geringfügig kleiner als der Außendurch-  
messer der Adern, wodurch zum einen eine Klemmung der Adern erfolgt, zum  
anderen über eine entsprechende Ausrichtung des Stutzens zu den Kon-  
taktelementen auch die Adern zu den Kontaktelementen ausgerichtet sind.  
25 Darüber hinaus ist das kableseitige Endteil des Adernaufnahme- und  
-führungsteils durch in dem Endteil angeordnete Längsschlitze federnd aus-  
gebildet, wodurch bei entsprechend radial auf das Endteil einwirkenden  
Kräften eine Klemmung der einzelnen Adern erreicht werden kann.

Bei der bekannten, zuvor beschriebenen Kabelanschluß- oder -verbindungs-  
einrichtung ist eine exakte Ausrichtung der einzelnen Adern zu den Kon-  
taktelementen abhängig von den Fertigungstoleranzen des Stutzens des  
Adernaufnahme- und -führungsteils zu der korrespondierenden Ausnehmung  
des Steckteils. Darüber hinaus sind für unterschiedliche Kabel mit un-  
35 terschiedlichen Durchmessern der Adern unterschiedliche Adernaufnahme-  
und -führungsteile erforderlich. Weist ein verwendetes Kabel Adern mit klei-

09224871 000001

neren Durchmessern als die Aderführungs Kanäle auf, so erfolgt nur noch eine unzureichende Ausrichtung der Adern zu den Kontaktelementen.

Aus der deutschen Gebrauchsmusterschrift 298 17 679 ist ebenfalls eine Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung der in Rede stehenden Art bekannt, welche jedoch das Anschließen von unterschiedlichen Kabeln mit unterschiedlichen Aderquerschnitten ermöglicht. Hierzu ist das Adernaufnahme- und -führungsteil aus einem gummielastischen Material mit darin angeordneten achsparallelen Kanälen ausgebildet. Durch Zusammenpressen des gummielastischen Materials in radialer Richtung erfolgt eine Anpassung des Kanalquerschnitts an den tatsächlichen Querschnitt der eingeführten Adern. Nachteilig ist hierbei jedoch, daß sich durch das Zusammendrücken des gummielastischen Materials des Adernaufnahme- und -führungsteils nicht nur der Kanalquerschnitt sondern auch die Ausrichtung der Kanalmitte zu den Kontaktelementen verändert. Somit ist zwar das Einführen von Adern mit unterschiedlichem Durchmesser in die Aderführungs Kanäle des Adernaufnahme- und -führungsteils möglich, die Genauigkeit der Ausrichtung der eingeführten Adern zu den Kontaktelementen hängt jedoch ebenfalls von den verwendeten Aderquerschnitten ab, so daß eine exakte Ausrichtung nicht immer gewährleistet werden kann. Darüber hinaus wird die Ausrichtung der Adern durch Alterungs- und Setzungserscheinungen des gummielastischen Adernaufnahme- und -führungsteils negativ beeinflusst.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung zum stirnseitigen Anschließen von Leitern eines mehradrigen Kabels zur Verfügung zu stellen, bei der eine möglichst exakte Ausrichtung der einzelnen Adern zu den Kontaktelementen des Steckteils realisiert ist. Darüber hinaus sollen - innerhalb bestimmter Grenzen - unterschiedliche Kabel mit unterschiedlichen Aderquerschnitten mit der gleichen Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung angeschlossen werden können.

Die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe ist zunächst und im wesentlichen dadurch gelöst, daß das Adernaufnahme- und -führungsteil aus einem ersten Abschnitt aus weichem Material und einem zweiten Abschnitt aus hartem Material besteht und daß in dem ersten Abschnitt die Aderführungs-

kanäle und in dem zweiten Abschnitt eine Positionierungshilfe zur exakten Ausrichtung der Leiter zu den Kontaktelementen ausgebildet sind; "weiches Material" meint ein solches, das relativ elastisch ist, "hartes Material" meint ein solches, das wenig elastisch ist.

5 Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Adernaufnahme- und -führungsteils ist zunächst das Anschließen von unterschiedlichen Kabeln mit unterschiedlichen Aderquerschnitten möglich. Durch die Anordnung der Aderführungskanäle in dem ersten, aus weichem Material, insbesondere aus  
10 einem weichen Kunststoff, beispielsweise einem thermoplastischen Elastomer bestehenden Abschnitt des Adernaufnahme- und -führungsteils kann durch radialen Druck auf diesen ersten Abschnitt der Querschnitt der Aderführungskanäle auf den kleineren Querschnitt der Adern verringert werden. Hierbei kann aufgrund der elastischen Eigenschaften des ersten Abschnitts  
15 eine ausreichende Klemmung der einzelnen Adern in den Aderführungskanälen erreicht werden, so daß ein Zurückrutschen der Adern beim Eindringen der Kontaktelemente in die Adern verhindert wird. Durch den radialen Druck auf den ersten Abschnitt wird zudem dafür gesorgt, daß die zur elektrischen Kontaktierung zwischen den einzelnen Litzen eines Leiters und dem von der Stirnseite in den Leiter eingeschobenen Kontaktelement notwendige  
20 Kontaktkraft sichergestellt ist. Die radial auf die Aderisolation wirkende Kraft unterstützt somit zusätzlich die Rückstellkraft der Aderisolation. Dadurch, daß die Ausrichtung der Adern bzw. der Leiter zu den Kontaktelementen durch eine in dem zweiten Abschnitt des Adernaufnahme- und -führungsteils ausgebildete Positionierungshilfe realisiert ist, wird die exakte Ausrichtung  
25 der Leiter zu den Kontaktelementen nicht durch ein Zusammendrücken der Aderführungskanäle beeinflusst. Dadurch, daß der zweite Abschnitt aus einem hartem Kunststoff, insbesondere aus einem harten Thermoplast oder aus einem keramischen Material oder einem sonstigen harten Isoliermaterial besteht, ist die Positionierungshilfe wesentlich unempfindlicher gegenüber Alterungs- und Setzerscheinungen.

Als thermoplastischer Elastomer für den ersten Abschnitt kann beispielsweise eine Naturkautschuk oder ein Silikonkautschuk verwendet werden, wobei  
35 der erste Abschnitt durch Vulkanisation hergestellt werden kann.

Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind der erste Abschnitt aus thermoplastischem Elastomer und der zweite Abschnitt aus Thermoplast einteilig ausgeführt. Dabei kann das Adernaufnahme- und -führungsteil im Zwei-Komponenten-Spritzgußverfahren hergestellt sein, so daß die beiden Abschnitte materialschlüssig miteinander verbunden sind. Der Vorteil eines solchen, als Verbundspritzteil ausgebildeten Adernaufnahme- und -führungsteils besteht darin, daß dadurch auf einfache Art und Weise sichergestellt ist, daß es nicht zu einem Verschieben oder Verdrehen des ersten Abschnittes und des zweiten Abschnittes zueinander kommen kann.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Positionierungshilfe weist diese den einzelnen Aderführungskanälen zugeordnete Bohrungen auf, wobei die Bohrungen, von den Aderführungskanälen aus gesehen, einen sich verjüngenden Querschnitt aufweisen. Die Bohrungen können dabei insbesondere trichterförmig oder konusförmig ausgebildet sein. Durch eine derartige Ausgestaltung der Positionierungshilfe erfolgt alleine durch das Einschieben der Adern durch die Aderführungskanäle bis in die sich verjüngenden Bohrungen eine "Selbstausrichtung" der eingeschobenen Adern. Durch die trichter- oder konusförmige Ausbildung der Bohrungen erfolgt stets eine exakte gleichbleibende Ausrichtung der Adermittellinie, unabhängig von dem Durchmesser der Ader. Werden die Kontaktelemente des Steckteils nun so angeordnet, daß sie mittig zu den Bohrungen der Positionierungshilfe ausgerichtet sind, so ist dadurch stets gewährleistet, daß die Kontaktelemente auch mittig auf die Stirnseite der anzuschließenden Adern treffen.

Die Anordnung und Ausrichtung der Kontaktelemente genau mittig zu den Bohrungen der Positionierungshilfe kann nun vorteilhafterweise dadurch besonders einfach realisiert werden, daß die Bohrungen einen ersten, an die Aderführungskanäle anschließenden, sich verjüngenden Bereich, einen zweiten Bereich konstanten Durchmessers und einen dritten, sich erweiternden Bereich aufweisen. Die Positionierungshilfe dient dann nicht nur zur Ausrichtung der Adern sondern gleichzeitig auch zur Ausrichtung der Kontaktelemente, wobei eine exakte Ausrichtung der Adern zu den Kontaktelementen dadurch realisiert ist, daß die Bohrung insgesamt und damit alle drei Bereiche eine übereinstimmende Mittellinie aufweisen.

Zuvor ist ausgeführt worden, daß die Bohrungen einen ersten sich verjüngenden Bereich, einen zweiten Bereich konstanten Durchmessers und einen dritten, sich erweiternden Bereich aufweisen. Dabei können der erste und der dritte Bereich zueinander spiegelsymmetrisch ausgebildet sein und sogar aneinander angrenzen, so daß der mittlere zweite Bereich quasi entfällt bzw. nur eine verschwindende Länge aufweist. Der minimale Durchmesser des ersten, sich verjüngenden Bereichs muß dabei stets kleiner als der kleinste Durchmesser einer anzuschließenden Ader sein, so daß der erste Bereich der Bohrung stets einen Anschlag für eine durch einen Aderführungskanal eingeschobene Ader bildet. Demgegenüber muß der kleinste Durchmesser des dritten Bereichs stets größer als der Durchmesser der Kontaktelemente sein, so daß die Kontaktelemente durch die Bohrungen hindurch bis in den Bereich der Aderführungskanäle ragen. Idealerweise entspricht der kleinste Durchmesser des dritten Bereichs genau dem Außendurchmesser der Kontaktelemente.

Bei der erfindungsgemäßen Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung ist erfindungswesentlich die zuvor im einzelnen beschriebene Ausgestaltung des Adernaufnahme- und -führungsteils. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit nicht nur eine Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung, sondern auch ein Adernaufnahme- und -führungsteil zur Verwendung in einer Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung. Für die konkrete Ausgestaltung der Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung, insbesondere des Steckteils und der Kabelaufnahme, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Funktional wesentlich ist dabei lediglich, daß das Steckteil und/oder die Kabelaufnahme so ausgebildet sind, daß einerseits das Steckteil und die Kabelaufnahme miteinander verbindbar sind, daß andererseits radiale Kräfte insbesondere auf den ersten, aus einem weichen, elastischen Material bestehenden Abschnitt des Adernaufnahme- und -führungsteil ausgeübt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung ist ein zwischen dem Steckteil und der Kabelaufnahme wirksames Kodierelement vorgesehen ist. Hierzu weist beispielsweise der zweite Abschnitt eine Nut und das Steckteil eine zugeordnete Feder auf. Selbstverständlich kann die Nut auch dem Steckteil und die Feder dem zweiten Abschnitt zugeordnet sein oder das Kodierelement kann auf

andere Art realisiert sein. Durch ein derartiges Kodierelement wird ein verpolisicherer Anschluß eines Kabels an die Kontaktelemente des Steckteils sichergestellt.

- 5 Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung weist die Kabelaufnahme eine Hülse mit einem Außengewinde und das Steckteil eine Überwurfmutter mit einem dem Außengewinde der Hülse entsprechenden Innengewinde auf. Somit können zum Zusammenbau der erfindungsgemäßen Kabelanschluß- oder  
10 -verbindungseinrichtung die Kabelaufnahme und das Steckteil einfach zusammengeschraubt werden, wobei zwischen der Kabelaufnahme und dem Steckteil das Adernaufnahme- und -führungsteil angeordnet ist.

- Die radiale Kraft auf das Adernaufnahme- und -führungsteil kann dadurch  
15 einfach realisiert werden, daß das Steckteil ein innerhalb der Überwurfmutter angeordnetes Hülsenteil aufweist, das Hülsenteil im montierten Zustand das Adernaufnahme- und -führungsteil umschließt und der Innendurchmesser des Hülsenteils zumindest teilweise kleiner als der Außendurchmesser des Adernaufnahme- und -führungsteils ist. Durch die Anordnung eines derartigen Hülsenteils im Steckteil kann somit auf den ersten Abschnitt des Adernaufnahme- und -führungsteils eine radiale Kraft ausgeübt werden, wodurch  
20 die Aderführungskanäle zusammengedrückt und in den Aderführungskanälen eingeführte Adern festgekllemmt werden. Eine besonders vorteilhafte Klemmung der Adern in den Aderführungskanälen in der Nähe der Positionierungshilfe wird dadurch erreicht, daß sich der Innendurchmesser des Hülsenteils in Richtung auf das Adernaufnahme- und -führungsteil erweitert, mit anderen Worten, das Hülsenteil an der der Kabelaufnahme abgewandten Seite den kleinsten Durchmesser aufweist.

- Im einzelnen gibt es nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die zuvor beschriebene erfindungsgemäße Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die nachfolgende Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen  
30  
35



- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung in geöffnetem Zustand,
- Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht der Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung im Kontaktierungszustand,
- Fig. 3 eine Prinzipskizze eines Adernaufnahme- und -führungsteils einer erfindungsgemäßen Kabelanschluß- und -verbindungseinrichtung im Schnitt und
- Fig. 4 ein Adernaufnahme- und -führungsteil einer erfindungsgemäßen Kabelanschluß- und -verbindungseinrichtung mit eingeschobenen und durch die Kontaktelemente kontaktierten Adern.
- Die Fig. 1 und 2 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung 1 zum stirnseitigen Anschließen der – in Fig. 3 und 4 dargestellten – Leiter 2 eines mehradrigen Kabels 3, welches insgesamt fünf Adern 4 aufweist. Die erfindungsgemäße Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung 1 ermöglicht das Anschließen von nicht-abisolierten Leitern 2 dadurch, daß Kontaktelemente 5 von der Stirnseite des Leiters 2 her etwa in Richtung der Längsachse des Leiters 2 in den Leiter 2 eindringen. Dabei werden in der Regel litzenförmige Leiter 2 verwendet, bei denen somit das Kontaktelement 5 zwischen die einzelnen Litzen des Leiters 2 eindringt. Aufgrund der Rückstellkraft der die einzelnen Leiter 2 umgebenden Aderisolationen 6 besteht eine zur elektrischen Kontaktierung ausreichende Klemmkraft zwischen den einzelnen Litzen des Leiters 2 und dem in den Leiter 2 eingedrungenen Kontaktelement 5.
- Die Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung 1 besteht im wesentlichen aus einem Steckteil 7, in dem die Kontaktelemente 5 angeordnet sind, einem Adernaufnahme- und -führungsteil 8 und einer Kabelaufnahme 9. Zum Anschluß eines Kabels 3 an die Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung 1 werden die einzelnen Adern 4 in Aderführungskanäle 10 eingeschoben, welche in dem Adernaufnahme- und -führungsteil 8 vorgesehen sind. Bei dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind insgesamt fünf zueinander parallele Aderführungskanäle 10 in dem Adernaufnahme- und -füh-

5      rungsteil 8 vorgesehen, so daß die dort dargestellte Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung 1 zum elektrischen Anschluß von Kabeln 3 mit maximal fünf Adern 4 vorgesehen ist. Entsprechend den fünf vorhandenen Aderführungs-  
10      kanälen 10 sind in dem Steckteil 7 auch fünf Kontaktelemente 5 angeordnet.

Die Fig. 3 und 4 zeigen eine Prinzipdarstellung des Adernaufnahme- und  
10      Führungsteils 8, welches erfindungsgemäß aus einem ersten Abschnitt 11 aus einem weichen Material, insbesondere aus thermoplastischem Elastomer, und einem zweiten Abschnitt 12 aus einem harten Material, insbesondere aus  
15      einem harten Thermoplast oder aus Keramik besteht. In dem ersten Abschnitt 11 sind die Aderführungs-  
10      kanäle 10 vorgesehen, während der zweite Abschnitt 12 des Adernaufnahme- und -führungsteils 8 eine Positionierungshilfe 13 zur exakten Ausrichtung der Leiter 2 zu den Kontaktelementen 5 bildet.  
15      Das Adernaufnahme- und -führungsteil 8 wird bevorzugt im Zwei-Komponenten-Spritzgußverfahren hergestellt, so daß das Adernaufnahme- und -führungsteil 8 einstückig ist und der erste Abschnitt 11 mit dem zweiten Abschnitt 12 materialschlüssig verbunden ist.

20      In Fig. 3 ist ersichtlich, daß der Durchmesser der Aderführungs-  
10      kanäle 10 größer ist als der Durchmesser der anzuschließenden Adern 4. Dabei wird der Durchmesser der Aderführungs-  
25      kanäle 10 so gewählt, daß er dem größten Durchmesser der zum Anschluß an die Kabelanschluß- oder Verbindungseinrichtung 1 vorgesehenen Adern 4 entspricht. Dadurch, daß die Aderführungs-  
30      kanäle 10 in dem ersten, aus weichem Material bestehenden Abschnitt 11 des Adernaufnahme- und -führungsteils 8 vorgesehen sind, können die Aderführungs-  
10      kanäle 10 durch Ausübung einer radialen Kraft auf den ersten Abschnitt 11 des Adernaufnahme- und -führungsteils 8 soweit zusammenge-  
30      gedrückt werden, daß eine ausreichende axiale Fixierung der einzelnen Adern 4 in den Aderführungs-  
10      kanälen 10 erreicht wird.

Die Positionierungshilfe 13 des Adernaufnahme- und -führungsteils 8 weist  
35      die Aderführungs-  
10      kanäle 10 zugeordnete Bohrungen 14 auf, wobei die Bohrungen 14 aus einem ersten, an die Aderführungs-  
10      kanäle 10 anschließenden, sich verjüngenden Bereich 15, einem zweiten Bereich 16 konstanten Querschnitts und einem dritten, sich erweiternden Bereich 17 bestehen. Der

erste, sich verjüngende trichterförmige Bereich 15 der Bohrung 14 dient zur exakten Positionierung einer durch den Aderführungs kanal 10 durchgeschobenen Ader 4. Dadurch, daß sich der erste Bereich 15 der Bohrung 16 trichterförmig verjüngt, erfolgt stets eine "Selbstausrichtung" der eingeschobenen Adern 4 und damit auch der zu kontaktierenden Leiter 2, so daß die Mittellinie eines eingeschobenen Leiters 2 stets mit der Mittellinie der Bohrung 14 übereinstimmt.

Während Fig. 3 das Adernaufnahme- und -führungsteil 8 mit eingeschobenen Adern 4, jedoch ohne Kontaktelemente 5 zeigt, sind in Fig. 4 auch die aus der entgegengesetzten Richtung eingeschobenen Kontaktelemente 5 dargestellt. So wie die Bereiche 15 der Bohrungen 14 eine exakte Ausrichtung der Adern 4 bewirken, so bewirken die konusförmigen Bereiche 17 der Bohrungen 14 eine exakte Ausrichtung der Kontaktelemente 5. Entspricht der Außendurchmesser der Kontaktelemente 5 dem kleinsten Durchmesser der Bohrung 14, d. h. dem Durchmesser des mittleren Bereichs 16, so trifft ein durch die Bohrung 14 der Positionierungshilfe 13 durchgeschobenes Kontaktelement 5 stets genau mittig auf eine in einen Aderführungs kanal 10 eingeschobene Ader 4 und damit auch stets mittig auf den von der Aderisolation 6 umgebenen Leiter 2. Durch die zuvor im einzelnen beschriebene Ausgestaltung der Positionierungshilfe 13 sowie die materialschlüssige Verbindung des ersten, die Aderführungs kanäle 10 aufweisenden Abschnitts 11 und des zweiten, die Positionierungshilfe 13 aufweisenden Abschnitts 12 des Adernaufnahme- und -führungsteils 8 ist gewährleistet, daß die Kontaktelemente 5 stets mittig auf die Stirnseite der Leiter 2 treffen. Dadurch ist dann auch ein optimaler elektrischer Kontakt zwischen den Leitern 2 und den Kontaktelementen 5 sichergestellt.

Eine bevorzugte Möglichkeit des Zusammenbaus der erfindungsgemäßen Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung 1 ist in den Fig. 1 und 2 dargestellt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel können die Kabelaufnahme 5 und das Steckteil 7 dadurch miteinander verschraubt werden, daß die Kabelaufnahme 9 eine Hülse 18 mit einem Außengewinde 19 und das Steckteil 7 eine Überwurfmutter 20 mit einem dem Außengewinde 19 der Hülse 18 entsprechenden Innengewinde 21 aufweist. Im zusammengebauten Zustand der Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung 1 ist dann das Adernauf-

nahme- und -führungsteil 8 von der Hülse 18 und der Überwurfmutter 20 umschlossen.

Das Steckteil 7 weist eine Innenhülse 22 und einen die Kontaktelemente 5 aufnehmenden Kontaktträger 23 auf. Die Innenhülse 22, welche im Kontaktierungszustand das Adernaufnahme- und -führungsteil 8 formschlüssig umgibt, weist einen Innendurchmesser auf, der zumindest teilweise kleiner als der Außendurchmesser des Aufnahme- und -führungsteils 8 ist. Die Innenkontur der Innenhülse 22 ist nun so gewählt, daß im montierten Zustand der Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung 1 der erste Abschnitt 11 des Adernaufnahme- und -führungsteils 8 durch die Innenhülse 22 zusammengedrückt wird, so daß in die Adernführungs Kanälen 10 eingeschobene Adern 4 festgekllemmt werden. Bei dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung 1 weist die Kabelaufnahme 9 noch einen Klemmkäfig 24 auf, welcher als Zugentlastung für das eingelegte Kabel 3 fungiert.

Neben der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Realisierung insbesondere des Steckteils 7 und der Kabelaufnahme 9, bei der die Hülse 18 der Kabelaufnahme 9 und die Überwurfmutter 20 dem Steckteil 7 zugeordnet sind, ist auch eine solche Ausführung möglich, bei der die Überwurfmutter der Kabelaufnahme zugeordnet ist und das Steckteil eine Hülse mit einem Außengewinde aufweist. Ebenso kann ein eine radiale Kraft auf das Adernaufnahme- und -führungsteil ausübendes Hülsenteil statt in dem Steckteil in der Kabelaufnahme angeordnet sein.

**Patentansprüche:**

1. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung zum stirnseitigen Anschließen der Leiter (2) eines vorzugsweise mehradrigen Kabels (3), mit einem mit  
5 Kontaktelementen (5) versehenen Steckteil (7), mit einem Adernaufnahme- und -führungsteil (8) und mit einer Kabelaufnahme (9), wobei das Adernaufnahme- und -führungsteil (8) Aderführungskanäle (10) aufweist und wobei das Steckteil (7) und die Kabelaufnahme (9) miteinander verbindbar, insbesondere verschraubbar sind und im zusammengebauten Zustand das Adern-  
10 aufnahme- und -führungsteil (8) zwischen dem Steckteil (7) und der Kabelaufnahme (9) angeordnet bzw. von dem Steckteil (7) und der Kabelaufnahme (9) umschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Adernaufnahme- und -führungsteil (8) aus einem ersten Abschnitt (11) aus weichem Material und einem zweiten Abschnitt (12) aus hartem Material besteht und  
15 daß im ersten Abschnitt (11) die Aderführungskanäle (10) und im zweiten Abschnitt (12) eine Positionierungshilfe (13) zur exakten Ausrichtung der Leiter (2) zu den Kontaktelementen (5) ausgebildet sind.
2. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (11) aus einem weichem Kunststoff, insbesondere aus einem thermoplastischem Elastomer, und der zweite Abschnitt (12) aus einem hartem Kunststoff, insbesondere aus einem harten  
20 Thermoplast, oder aus einem keramischen Material besteht.
3. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (11) und der zweite Abschnitt (12) einteilig ausgeführt sind, insbesondere materialschlüssig miteinander verbunden sind.  
25
4. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der einzelnen Aderführungskanäle (10) dem größten Durchmesser der anzuschließenden Adern  
30 (4) entspricht.

5

10

15

20

25

30

11. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Steckteil (7) eine innerhalb der Überwurfmutter (20) angeordnete Innenhülse (22) aufweist, die Innenhülse (22) im montierten Zustand das Adernaufnahme- und -führungsteil (8) umschließt und der Innendurchmesser der Innenhülse (22) zumindest teilweise kleiner ist als der Außendurchmesser des Adernaufnahme- und -führungsteils (8).

12. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Innendurchmesser der Innenhülse (22) in Richtung auf das Adernaufnahme- und -führungsteil (8) erweitert.

13. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Steckteil (7) einen Kontaktträger (23) mit Bohrungen zur Aufnahme der Kontaktelemente (5) aufweist und die Kontaktelemente (5) an ihrem dem Adernaufnahme- und -führungsteil (8) zugewandten Ende Kontaktspeise aufweisen.

14. Adernaufnahme- und -führungsteil mit Aderführungskanälen (10) zur Verwendung in einer Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung zum stirnseitigen Anschließen der Leiter (2) eines vorzugsweise mehradrigen Kabels (3), mit einem mit Kontaktelementen (5) versehenen Steckteil (7), nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bestehend aus einem ersten Abschnitt (11) aus einem weichen Material, insbesondere thermoplastischem Elastomer, und einem zweiten Abschnitt (12) aus einem harten Material, insbesondere einem harten Thermoplast oder einem keramischen Material, wobei im ersten Abschnitt (11) die Aderführungskanäle (10) und im zweiten Abschnitt (12) eine Positionierungshilfe (13) zur exakten Ausrichtung der Leiter (2) zu den Kontaktelementen (5) ausgebildet sind.

00024873:000001

### **Zusammenfassung:**

5 Dargestellt und beschrieben ist eine Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung (1) zum stirnseitigen Anschließen der Leiter (2) eines vorzugsweise mehradrigen Kabels (3), mit einem mit Kontaktelementen (5) versehenen Steckteil (7), mit einem Adernaufnahme- und -führungsteil (8) und mit einer Kabelaufnahme (9), wobei das Adernaufnahme- und -führungsteil (8) Aderführungs-  
10 kanäle (10) aufweist und wobei das Steckteil (7) und die Kabelaufnahme (9) miteinander verbindbar, insbesondere verschraubbar sind und im zusammengebauten Zustand das Adernaufnahme- und -führungsteil (8) zwischen dem Steckteil (7) und der Kabelaufnahme (9) angeordnet bzw. von dem Steckteil (7) und der Kabelaufnahme (9) umschlossen ist.

15 Bei der dargestellten erfindungsgemäßen Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung (1) ist eine möglichst exakte Ausrichtung der einzelnen Adern (4) zu den Kontaktelementen (5) des Steckteils (7) dadurch realisiert, daß das Adernaufnahme- und -führungsteil (8) aus einem ersten Abschnitt (11) aus weichem Material und einem zweiten Abschnitt (12) aus hartem Material besteht und daß im ersten Abschnitt (11) die Aderführungs-  
20 kanäle (12) und im zweiten Abschnitt (12) eine Positionierungshilfe (13) zur exakten Ausrichtung der Leiter (2) zu den Kontaktelementen (5) ausgebildet sind.

0924871.00001